

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-218726

(43)Date of publication of application : 10.08.1999

(51)Int.Cl.

G02B 27/48

(21)Application number : 10-023212

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 04.02.1998

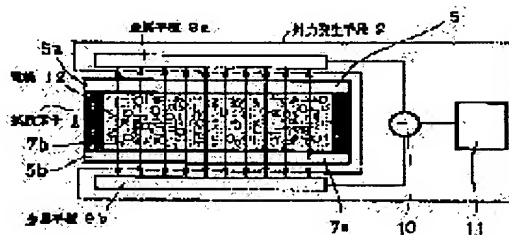
(72)Inventor : ISHIKAWA TAKATOSHI

(54) SPECKLE REMOVING MEANS AND VIDEO PROVIDING DEVICE USING THE MEANS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a speckle removing means eliminating the necessity of mechanical drive at a low cost.

SOLUTION: The speckle removing means is provided with a diffusing element 1 obtained by sealing a fluid component consisting of fine-grain dispersoid 7b and a translucent dispersion medium 7a into a cell 5 of which two opposed and separated faces 5a, 5b are transparent and an oscillation impressing means 2 and constituted so that a speckle pattern in diffused light scattered and diffused to various directions by fine grains is changed at a high speed by finely oscillating the fine grains 7b by the means 2 at the time of making coherent light incident upon the element 1.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-218726

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 27/48

識別記号

F I

G 0 2 B 27/48

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-23212

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月4日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 石川 隆敏

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

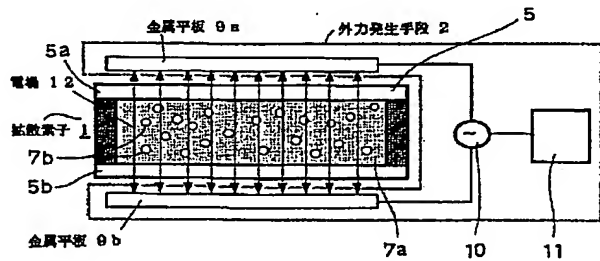
(74) 代理人 弁理士 佐野 静夫

(54) 【発明の名称】 スペックル除去手段及びそれを用いた映像提示装置

(57) 【要約】

【課題】 低コストで機械的に駆動する必要のないスペックル除去手段を提供することを目的とする。

【解決手段】 スペックル除去手段において、離間して対向する2面5a、5bが透明であるセル5内に微粒子の分散質7bと透光性の分散媒7aからなる流体組成物が封入されている拡散素子1と、振動印加手段2を備え、前記拡散素子1にコヒーレント光を入射させる際に前記微粒子7bを前記振動印加手段2で微小振動させることにより前記微粒子でさまざまな方向に散乱され拡散される拡散光の中のスペックルパターンを高速に変化させる構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 離間して対向する2面が透明であるセル内に微粒子の分散質と透光性の分散媒からなる流体組成物が封入されている拡散素子と、振動印加手段を備え、前記拡散素子にコヒーレント光を入射させる際に前記微粒子を前記振動印加手段で微少振動させることにより前記微粒子でさまざまな方向に散乱され拡散される拡散光の中のスペックルパターンを高速に変化させることを特徴とするスペックル除去手段。

【請求項2】 前記微粒子は電界中で力を受ける微粒子であり、前記振動印加手段は前記拡散素子のセル内に電界を発生することにより前記微粒子を微少振動させることを特徴とする請求項1に記載のスペックル除去手段。

【請求項3】 前記微粒子は磁性体微粒子であり、前記振動印加手段は前記拡散素子のセル内に磁界を発生することにより前記微粒子を微少振動させることを特徴とする請求項1に記載のスペックル除去手段。

【請求項4】 前記振動印加手段は前記拡散素子のセル内に超音波振動を与えることにより前記微粒子を微少振動させることを特徴とする請求項1に記載のスペックル除去手段。

【請求項5】 コヒーレント光源から発光される光により形成される映像光をスクリーンに投影して映像を提示する映像提示装置において、前記光源から発光される光の光路上に請求項1乃至4いづれかに記載のスペックル除去手段を備えたことを特徴とする映像提示装置。

【請求項6】 コヒーレント光源から発光される光により形成される映像光を中間像としてスクリーンに結像させたのち接眼光学系により観察者の瞳に投影する頭部搭載型の映像提示装置において、前記光源から発光される光の光路上に請求項1乃至4いづれかに記載のスペックル除去手段を備えたことを特徴とする映像提示装置。

【請求項7】 前記スクリーンは前記スペックル除去手段の拡散素子であることを特徴とする請求項6に記載の映像提示装置。であることを特徴とする請求項5に記載の映像提示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、拡散されたコヒーレント光に生じるスペックルを除去するスペックル除去手段に関するものである。さらに、スペックルが生じた場合、これが雑音として観察される映像提示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】映像提示装置において、レーザー光源を映像光の光源として備えた構成のものは多くの利点を有し、特にカラー映像表示装置においてそうである。利点として、例えば、色再現が良く、輝度・コントラストの

高い映像表示が可能ながことが挙げられる。これは、レーザー光源が良好な色純度を有する高電力の光を発光するためである。

【0003】レーザー光源から発光される光の光径は小さいため、この光をビームスプリッタ、レンズ系、またはすりガラスなどの拡散素子により拡散させることにより大きな瞳径を有する映像表示が可能となる。しかし、レーザー光はコヒーレント光であるため、拡散された光には明るさの明点、暗点パターンがランダムに分布したスペックルが生じる。これは、拡散手段の各点で散乱した光が不規則な位相関係で干渉することによって生じる。

【0004】スペックルを有する映像は、不鮮明である。各ピクセルの輝度が空間的に異なるためざらざらとしたちらつき感を与え、雑音の多いぼけた映像として観察されるからである。このような問題を克服するために、例えば特開平6-20809号公報では、拡散素子を外力によって振動・回転させることにより、人間の知覚できる表示の書き換え時間より短い時間でスペックルパターンを変化させ、積分効果による平均化によって観察者の目がスペックルを視覚に留めないようにしたディスプレイ装置が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記装置においては、拡散素子を振動・回転させるためのモーター等の機械的な駆動部を必要とし、装置が大型になるとともにコストがかかる。装置の大型化は、例えば装置の小型化が要求される頭部搭載型映像装置においては非常に不都合である。さらに、駆動部により力が与えられるので、外力に対して耐久性の高い拡散素子が必要となりコストがかかる。

【0006】単純な往復運動では一瞬止まる時が生じ、パターンの積分効果が小さいため平均化してもスペックルが知覚されてしまう。知覚に留めないためには、振動や回転によって一瞬でも止まることがないようにする必要があり、駆動手段の構造や制御が複雑になりコストアップになる。

【0007】また、拡散素子の振動・回転は高速であるほどスペックルが知覚されにくくなるが、上記装置の拡散素子はある程度の大きさを有するために、高速（例えば数kHz～数十kHzの超音波振動領域）に振動させることはできない。その他、機械的に駆動すると大きな音が生じるため静粛性が悪いなどの問題点がある。

【0008】上記の問題点を鑑みて、本発明は、低コストで機械的に駆動する必要のないスペックル除去手段を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、スペックル除去手段において、離間して対向する2面が透明であるセル内に微粒

子の分散質と透光性の分散媒からなる流体組成物が封入されている拡散素子と、振動印加手段を備え、前記拡散素子にコヒーレント光を入射させる際に前記微粒子を前記振動印加手段で微少振動させることにより前記微粒子でさまざまな方向に散乱され拡散される拡散光の中のスペckルパターンを高速に変化させる構成とする。

【0010】上記構成においては、コヒーレント光の拡散光中のスペckルパターンが高速に変化するので、このスペckルを人間は知覚できないこととなる。また、微粒子のみを振動させればよいので、振動印加手段を小型に構成できる。さらに、微粒子は振動させなくても封入セル中において熱によるブラウン運動を起こしており、数Hzオーダーでスペckルがランダム変化している。よって、高速振動させても常に異なるスペckルパターンつまり完全ランダムなパターンを生じさせることができる。

【0011】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のスペckル除去手段において、前記微粒子は電界中で力を受ける微粒子であり、前記振動印加手段は前記拡散素子のセル内に電界を発生することにより前記微粒子を微少振動させる構成とする。

【0012】上記構成においては、電界の方向を変化させることにより、簡単に微粒子を振動させることができる。交流電源を用いることで、電界の方向を高速かつ簡単に変化させることができる。また、電界を発生させるような振動印加手段は簡単に構成できる。電界中で力を受ける微粒子としては、誘電体微粒子、導電体微粒子、液晶等がある。誘電体微粒子等の電界中で受ける力による振動変位は非常に小さいが、振動変位が小さくても光の散乱方向は大きく変わるので、スペckルパターンを変化させるためには十分である。

【0013】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載のスペckル除去手段において、前記微粒子は磁性体微粒子であり、前記振動印加手段は前記拡散素子のセル内に磁界を発生することにより前記微粒子を微少振動させる構成とする。

【0014】上記構成においては、磁界の方向を変化させることにより、簡単に微粒子を振動させることができる。また、磁界を発生させるような振動印加手段は簡単に構成できる。

【0015】請求項4に記載の発明は、請求項1に記載のスペckル除去手段において、前記振動印加手段は前記拡散素子のセル内に超音波振動を与えることにより前記微粒子を微少振動させる構成とする。

【0016】上記構成においては、超音波振動は流体組成物全体に与えられ、そこに分散されている微粒子も超音波振動することになる。超音波振動を与える振動印加手段として例えば電気機械変換素子を用いることができる。

【0017】請求項5に記載の発明は、コヒーレント光

源から発光される光により形成される映像光をスクリーンに投影して映像を提示する映像提示装置において、前記光源から発光される光の光路上に請求項1乃至4いずれかに記載のスペckル除去手段を備えた構成とする。

【0018】上記構成において、コヒーレント光源としてはレーザー光源が一般的に用いられる。光源から発光される光は、上記スペckル除去手段で拡散されるのでスペckルは高速に移動することになり、観察者はスペckルを知覚できない。よって、見かけ上スペckルのない映像を観察することになる。

【0019】請求項6に記載の発明は、コヒーレント光源から発光される光により形成される映像光を中間像としてスクリーンに結像させたのち接眼光学系により観察者の瞳に投影する頭部搭載型の映像提示装置において、前記光源から発光される光の光路上に請求項1乃至4いずれかに記載のスペckル除去手段を備えた構成とする。

【0020】上記構成は、スクリーンに中間像を結像させることにより大きな瞳径の映像光が観察者の瞳に与えられる映像提示装置において、光が上記スペckル除去手段により拡散されるような構成とすることで、観察者はスペckルのない映像を観察することになる。

【0021】請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の映像提示装置において、前記スクリーンは前記スペckル除去手段の拡散素子である構成とする。このような構成においては、スペckル除去手段の拡散素子をスクリーンとしても利用することにより、少ない構成要素で小型の映像提示装置を構成することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】図1に、レーザー光が本実施形態のスペckル除去手段3を透過する様子を断面図で示す。レーザー光源4から発光された光は、スペckル除去手段3に入射する。スペckル除去手段3は、拡散素子1と振動印加手段である外力発生手段2からなる。スペckル除去手段3に入射したレーザー光は、拡散素子1により拡散される。

【0023】図2に拡散素子の詳細図を示す。拡散素子1は、直方体のセル5内に流体組成物が封入された構成である。セル5の対向する上下2枚の基板5a、5bは、ガラス、アクリル樹脂、プラスチックなどの透光性の材料からなる。流体組成物は、透光性の液体の分散媒7aと、微粒子の分散質7bからなる。

【0024】図1に戻って、外力発生手段2は拡散素子1のセル5内の分散質7bを微少振動させる。よって、拡散素子1に入射し、微少振動する分散質7bにより拡散されるレーザー光の拡散光内のスペckルパターンは高速にランダム変化する。従って、拡散光8において見かけ上スペckルは除去されることになる。

【0025】次に、図1のスペckル除去手段3の3つの具体例を第1例～第3例として挙げ、以下それらにつ

いて説明する。

【0026】（第1例）図3は、第1例のスペックル除去手段3の断面図である。本例において、拡散素子1のセル5内の分散質7bは電界中で力を受ける微粒子で、外力発生手段2は電界発生手段である。分散質7bとしては、 $TiBaO_3$ など誘電分極をする微粒子、金属、硫化物、有機物など電気泳動する微粒子、液晶など電界中で配列変化する微粒子が挙げられる。

【0027】電界発生手段2は、拡散素子1を上下面から少し離れて挟む断面コの字形状となっている。電場発生手段2は、拡散素子1の上下の各基板5a、5bに対向するように配置された二つの金属平板9a、9bと、これに電圧を印加する交流電源10と、電源10を制御する制御手段11からなる。

【0028】金属平板9a、9bに電圧を印加すると、電場が矢印12に示すように拡散素子1のセル5内に生じる。よって、分散質7bに力がかかる。このとき、交流電源10により電界の向きが高速に変化するので、分散質7bにかかる力の方向も高速に変化し、分散質7bは微小振動する。

【0029】（第2例）図4は、第2例のスペックル除去手段3の断面図である。本例において、拡散素子1のセル5内の分散媒7bは磁性体微粒子で、外力発生手段2は磁界発生手段である。磁界発生手段2は、拡散素子1を上下面から少し離れて挟む断面コの字形状となっている。磁界発生手段2は、拡散素子1の上下の各基板5a、5bに対向するように配置された2つの誘導コイル13a、13bと、これに電圧を印加する交流電源10と、電源10を制御する制御手段11からなる。

【0030】誘導コイル13a、13bに電圧を印加すると、磁界が矢印14に示すように拡散素子1のセル5内に生じ、磁性体微粒子7bに力加わる。このとき、交流電源10により磁界の向きが高速に変化するので、誘電体微粒子7bにかかる力の方向も高速に変化し、誘電体微粒子7bは微小振動する。

【0031】（第3例）図5は、第3例のスペックル除去手段3の断面図である。本例において、外力発生手段2は超音波振動発生手段である。超音波振動発生手段2は、拡散素子1を上下面から挟む断面コの字形状となっている。超音波発生手段2は、拡散素子1の上下の各基板5a、5bに接するように配置された上下の電気機械変換素子（圧電素子）15a、15bと、これに電圧を印加する交流電源10と、電源10を制御する制御手段11からなる。電気機械変換素子15a、15bは上下面にそれぞれ2個ずつ配されている。

【0032】電気機械変換素子15a、15bは交流電源10により電圧が印加されると超音波振動し、この振動が拡散素子1のセル5内の流体組成物7に伝達される（振動波面を矢印16に示す）。よって、分散質7bは微小振動することになる。

【0033】上記の第1例～第3例のようなスペックル除去手段3によると、図1に示したようにレーザー光の見かけ上のスペックルを除去することができる。次に、本発明を達成するスペックル除去手段の第4例を示す。

第4例のスペックル除去手段は、図1に示したような（第1例～第3例に当てはまる）拡散素子1と振動印加手段（図2においては外力発生手段2）が別々に構成されているものではなく、拡散素子1内に振動印加手段が構成されているものである。

10 【0034】（第4例）図6は、第4例のスペックル除去手段の断面図である。拡散素子1は、図2に示すものとほぼ同じである。異なる点は、上下の各基板5a、5bの流体と接する側の面に振動印加手段の電極が配されていることである。尚、分散質7bは第1例と同様で、電界中で力を受ける微粒子である。振動印加手段は、上下基板の電極17a、17bと、これに電圧を印加する電源10、電源10を制御する制御手段11からなる。

20 【0035】図7（a）に上基板の電極17a、図7（b）に下基板の電極17bの詳細な構造を示す。上基板の電極17aは、2つの櫛型の電極171、172が接触しないようにかみ合う構造となっている。下基板の電極17bは、2つの櫛型の電極173、174が接触しないようにかみ合う構造となっている。下基板の電極17bは、上基板の電極17aを90度反転させたような構造となっている。

【0036】図8に、本例のスペックル除去手段の電極17a、17bに電圧を印加したときの様子を断面図で示す。尚、図8に示されている上下の電極17a、17bは、図7のA-A'での断面である。上下の電極の構造が複雑で、電源が交流電源10であり、電圧を印加する電極、電圧の周波数等を制御できるので、電界の方向は高速かつランダムに変化する。

【0037】図8（a）、（b）では電圧を印加する電極を変化させている。黒塗りの電極に電圧を印加したとする。電界は例えば矢印18、19に示すように複雑に変化する。

【0038】電極17a、17bは半導体プロセスにより簡単に基板5a、5b上に作成できる。本例のようなスペックル除去手段によると、薄型で小型に構成できるとともに、拡散光のスペックルがよりランダムに変化することになり、見かけ上のスペックルはより確実に除去される。尚、電極の構造は図7に示したものに限定されない。

40 【0039】上記第1例～第4例において、流体組成物7の分散媒7aと分散質7bの比重比は以下の範囲が望ましい。 $0.8 < \text{分散質の比重} / \text{分散媒の比重} < 1.2$ この範囲では重力による沈澱現象や層分離を防ぐことができるからである。別の効果では、ブラウン運動により常に微粒子同士が衝突を繰り返すことで、振動させてもランダムなスペックルパターンが生じる。また、分散媒

7

7a が液体である場合は常温で粘性の低い液体が望ましい。粘性が低いということは、分散媒 7a と分散質 7b 間の相互作用や、分散質 7b である微少粒子間の作用力が小さいことを意味し、外力に対して振動変位が大きくなりかつ応答が速くなるからである。

【0040】尚、上記第 1 例、第 2 例、第 4 例のような振動印加手段により分散質 7b である微粒子を直接振動させる構成でなく、電界、磁界により流体組成物 7 全体に流れを生じさせ微粒子を移動させるような構成であってもよい。

【0041】次に、上記で説明した第 1 例～第 4 例のような本発明のスペックル除去手段を用いた本発明の映像提示装置の実施形態を第 1～第 3 まで 3 つ示す。

【0042】〈第 1 の実施形態〉図 9 に、本実施形態の映像提示装置の断面概略図を示す。本装置は、レーザー光を用いて拡散スクリーン上に映像を表示するレーザー照射型のプロジェクターである。光源は、赤色レーザー光源 20a、緑色レーザー光源 20b、青色レーザー光源 20c からなり、これらからは順次レーザー光が発光される。異なる色のレーザーは、1 つの色の光は通過させるが他の色の光は反射するビームスプリッターを用いて組み合わせられる。

【0043】21a は、赤色レーザー光源 20a からの赤色光を反射するビームスプリッターである。21b は、緑色レーザー光源 20b からの緑色光は反射するが、赤色光は透過させるビームスプリッターである。21c は、青色レーザー光源 20c からの青色光は反射するが、その他の色の光は全て透過させるビームスプリッターである。

【0044】22 は、レーザー光源からの光を反射するミラーである。ミラー 22 で反射された光は本発明のスペックル除去手段 3 を透過する。スペックル除去手段 3 を透過し拡散された光は照明光学系 23 により平行光とされ、空間光変調器 24 を照射する。空間光変調器 24 は、入射した光を映像信号に基づいて変調し映像を作る液晶又はデジタルマイクロミラーデバイス (DMD) からなる 2 次元の光変調器である。

【0045】空間光変調器 24 から出射した映像光は、投影光学系 25 により拡散スクリーン 26 上に投影される。拡散スクリーン 26 は、入射した映像光をさまざまな方向に反射させる拡散スクリーンである。よって、観察者又は観察装置の場所は限定されない。

【0046】スペックル除去手段 3 は、拡散スクリーン 26 上に投影される映像のスペックルパターンを変化させる (動き回らせる)。この場合、フレームレートを 60 Hz とし、6 kHz でパターンを変化させると、人間は 100 パターンの映像を平均化して観察することになる。人間は、微少時間に表示される映像を平均化して知覚する。従って、スペックル除去手段 3 内の制御手段により、分散質を高速で微少振動させるようにし、スペック

8

ルを人間が知覚できる表示の書換時間よりも短い時間で高速に移動させれば、見かけ上スペックルは消失したように見える。つまり、スペックルのない映像が観察されることになる。

【0047】本実施形態において、空間光変調器 24 をより均一に照明するように、スペックル除去手段 3 は透過光をある程度広く拡散させ、かつ照度を均一にする構成であることが望ましい。透過光の拡散度合いには、スペックル除去手段 3 の拡散素子 1 内の分散質の粒径等起因する。分散質の粒径が大きいくほど透過光は拡散される。しかし、粒径が大きくなるほど高速の振動が難しくなるので、スペックルが除去できる範囲内で、粒径等を調整するようにする。尚、拡散度合いに影響を与える因子はその他いろいろあるので、適宜調節してスペックル除去手段 3 を構成するようにする。

【0048】〈第 2 の実施形態〉図 10 に、本実施形態の映像提示装置の断面概略図を示す。本装置は、レーザー光を用いて拡散スクリーン上に映像を表示するレーザー走査型のプロジェクターである。光源は、赤色レーザー光源 27a、緑色レーザー光源 27b、青色レーザー光源 27c からなり、これらからは映像信号に基づいて順次レーザー光が発光される。異なる色のレーザーは、1 つの色の光は透過させるが他の色の光は反射するビームスプリッターを用いて組み合わせられる。

【0049】ビームスプリッター 21a、21b、21c の作用は第 1 の実施形態のものと同様である。ミラー 22 によって反射されたレーザー光は集光レンズ 28 により集光され水平走査ミラー 29 に入射する。水平走査ミラー 29 は回転振動し、水平方向にレーザー光を走査する。水平走査ミラー 29 で反射された光は、本発明のスペックル除去手段 3 を透過する。そして、垂直走査ミラー 30 に入射する。

【0050】垂直走査ミラー 30 は回転振動し、垂直方向に光を走査する。水平走査ミラー 29 と垂直走査ミラー 30 により、2 次元映像が作成される。垂直走査ミラー 30 で反射された光は、投影光学系 25 により拡散スクリーン 26 上に投影される。拡散スクリーン 26 の作用は第 1 の実施形態のものと同様である。本実施形態においても、第 1 の実施形態の映像提示装置と同様に、スペックル除去手段 3 の作用によりスペックルのない映像が観察されることになる。

【0051】〈第 3 の実施形態〉図 11 に、本実施形態の映像提示装置の断面概略図を示す。本装置は、レーザー光を用いて観察者の瞳に映像を投影する頭部搭載型の映像提示装置 (ヘッドマウントディスプレイ) である。レーザー光源 27a、27b、27c、ビームスプリッター、21a、21b、21c、ミラー 22 は第 2 の実施形態の映像提示装置と同様の構成である。

【0052】ミラー 22 で反射された光はビームエキスパンダ 31 により径が拡大される。そして、水平走査ミ

ラー 29、垂直走査ミラー 30 により 2 次元映像が作成される。垂直走査ミラー 30 で反射された光は、投影光学系 25 により、折り返しミラー 31 を介して本発明のスペックル除去手段 3 の拡散素子上に中間像を結像するように投影される。

【0053】スペックル除去手段 3 を透過した光は、ハーフミラー 34 で反射され、凹面鏡（接眼光学系）33 によりその虚像が観察者の瞳に投影される。尚、本実施形態の映像提示装置においても、第 1、第 2 の実施形態の映像提示装置と同様に、スペックル除去手段 3 の作用により、スペックルのない映像が観察されることになる。

【0054】本実施形態において、スペックル除去手段 3 は、観察者瞳 32 に与えられる光の入射瞳径が十分となるように広範囲に光を拡散する構成であることが望ましい。しかし、第 1 の実施形態でも述べたように、広範囲に光が拡散されるよう分散質の粒子径を大きくすると、高速振動が難しくなってしまう。このような問題を解決するために、光路上スペックル除去手段 3 の手前の位置に、図 12 に示すように拡散板 35 を配置するようにしてもよい。

【0055】拡散板 35 は例えばすりガラスから構成される。このような構成とすることで、拡散板 35 において、十分な入射瞳径を有するように光が拡散され、さらにスペックル除去手段 3 において高速にスペックルパターンが変化されることによりスペックルが除去されることになる。尚、拡散板 35 は、スペックル除去手段 3 の後方の位置に構成されていてもかまわない。

【0056】

【発明の効果】本発明のスペックル除去手段によると、電界発生手段、磁界発生手段、超音波振動発生手段等の振動印加手段で拡散素子内の微粒子を振動させることができるので、振動印加手段は小型に構成することができ、スペックル除去手段全体の小型化を図ることができる。

【0057】さらに、モーター等の機械的な駆動部を必要としない。よって、低コストに構成できるとともに、静粛性、耐久性の高い構成とすることができる。また、微粒子の振動なので、高速に振動させることができ、高速にスペックルパターンを変化させることができる。よって、本発明の映像提示装置においては、ちらつき、ぼけが少なく、より高画質な映像を提示できることになる。

【0058】このような効果は、特に仮想現実空間を提

示するために構成される頭部搭載型の映像提示装置において有効である。不鮮明な映像は臨場感を損なわせるからである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施形態のスペックル除去手段をレーザー光が透過する様子を示した断面図。

【図 2】 図 1 のスペックル除去手段の拡散素子の詳細図。

【図 3】 第 1 例のスペックル除去手段の断面図。

【図 4】 第 2 例のスペックル除去手段の断面図。

【図 5】 第 3 例のスペックル除去手段の断面図。

【図 6】 第 4 例のスペックル除去手段の断面図。

【図 7】 図 6 のスペックル除去手段の電極の詳細な構造を示した図。

【図 8】 図 6 のスペックル除去手段に電圧を印加したときの様子を示した図。

【図 9】 第 1 の実施形態の映像提示装置の断面概略図。

【図 10】 第 2 の実施形態の映像提示装置の断面概略図。

【図 11】 第 3 の実施形態の映像提示装置の断面概略図。

【図 12】 図 11 の映像提示装置に拡散板を設置した場合のスペックル除去手段との関係を示した図。

【符号の説明】

1 拡散素子

2 外力発生手段

3 スペックル除去手段

4 レーザー光源

5 セル

7 流体組成物

7 a 分散媒

7 b 分散質

10 交流電源

11 制御手段

17 a、17 b 電極

20 a、20 b、20 c レーザー光源

24 空間光変調器

26 拡散スクリーン

27 a、27 b、27 c レーザー光源

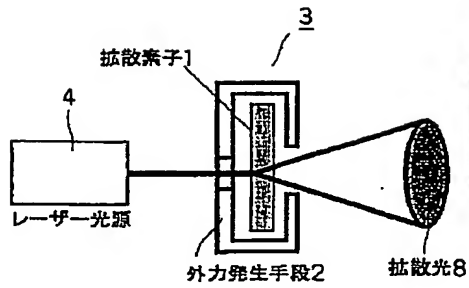
29 水平走査ミラー

30 垂直走査ミラー

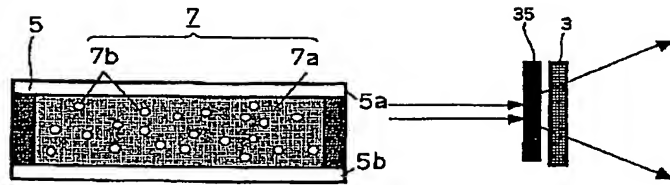
33 凹面鏡

35 拡散板

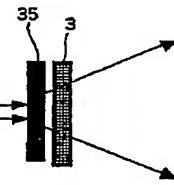
【図 1】



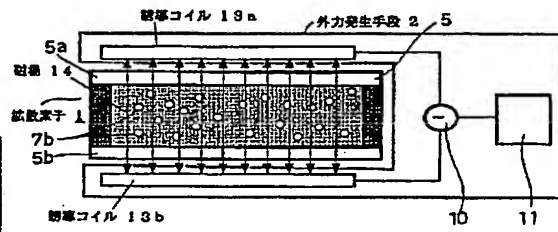
【図 2】



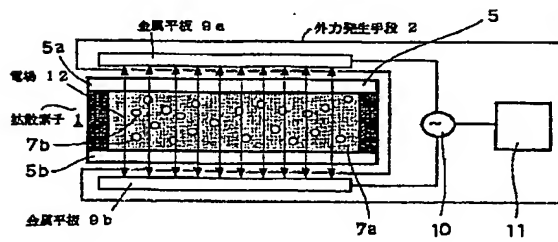
【図 12】



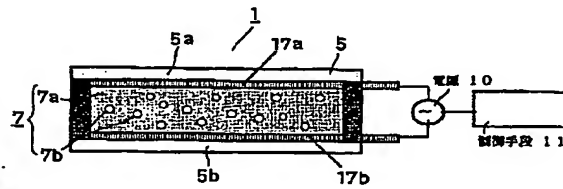
【図 4】



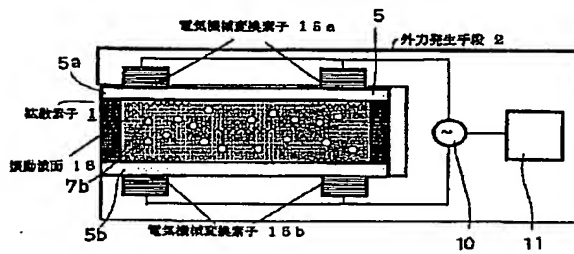
【図 3】



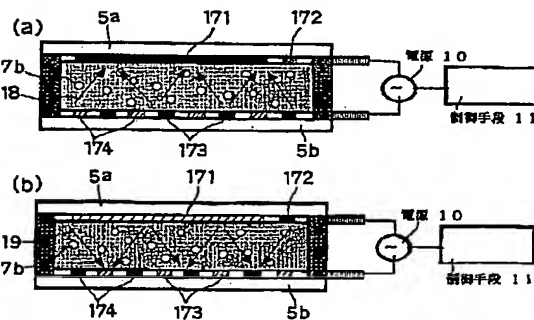
【図 6】



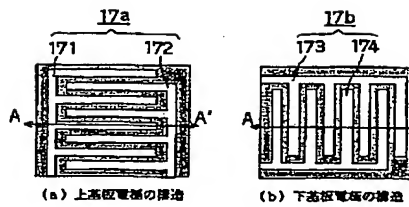
【図 5】



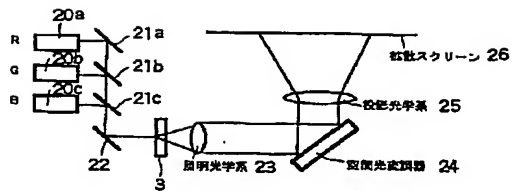
【図 8】



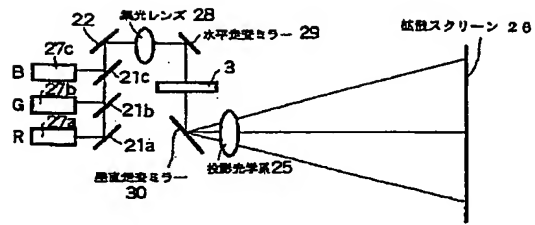
【図 7】



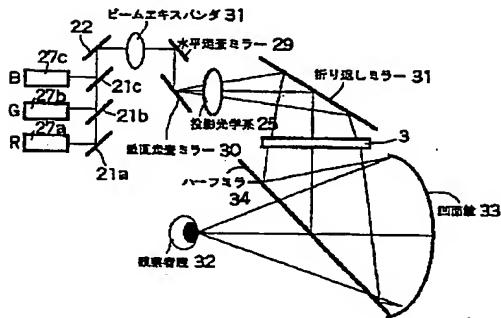
【図9】



【図10】



【図11】



【手続補正書】

【提出日】平成10年2月5日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項7

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項7】 前記スクリーンは前記スペckル除去手段の拡散素子であることを特徴とする請求項6に記載の映像提示装置。